データ・シート



バイポーラ・アナログ集積回路
Bipolar Analog Integrated Circuit

μPC494

スイッチング・レギュレータ用コントロール回路

μPC494は，パルス幅制御方式スイッチング・レギュレータ用コントロール回路です。

1チップに，5V出力基準電圧回路，2つの誤差増幅器，周波数可変な鋸歯状波出力発振器，休止期間調整用コンパレータ，フリップフロップ，出力モード切り替え，およびソース，シンク可能なバッファを内蔵しております。

誤差増幅器の同相入力電圧範囲が広く，電圧帰還，過電流保護の回路が容易に構成でき，チョッパ方式を含むあらゆるタイプのスイッチング・レギュレータに適用できます。

特　徴

○シンク，ソース出力可能な250 mA出力バッファ内蔵
○シングルエンド，プッシュプルの動作モード切り替え可能
○過渡状態でもダブルパルス現象が起こらない
○休止期間の調整が全デューティ範囲にわたって可能
○5V出力基準電圧回路を内蔵
○誤差増幅器は位相補償内蔵タイプ
○マスタ・スレーブ動作（複数のICの同期）可能
○低入力時誤動作防止回路を内蔵
○用途に応じ，外形の選択が可能

本資料の内容は，予告なく変更することがありますので，最新のものであることをご確認の上ご使用ください。

資料番号　G12649JJ5V0DS00（第5版）
発行年月　April 2007 N　CP(N)

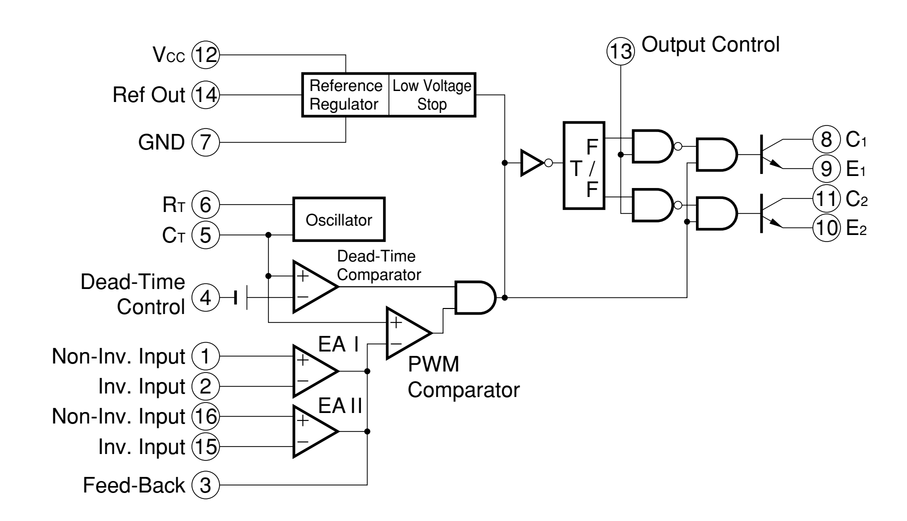
本文欄外の★印は，本版で改訂された主な箇所を示しています。
この"★"をPDF上でコピーして「検索する文字列」に指定することによって、改版箇所を容易に検索できます。

★ オーダ情報

オーダ名称	パッケージ	包装形態
μPC494C	16ピン・プラスチックDIP（7.62 mm（300））	・プラスチック・マガジン
μPC494G	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・プラスチック・マガジン
μPC494G-E1	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ引き出し側 ・1500個／リール
μPC494G-E2	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ巻き込み側 ・1500個／リール
μPC494GS	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・プラスチック・マガジン
μPC494GS-E1	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ引き出し側 ・2500個／リール
μPC494GS-E2	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ巻き込み側 ・2500個／リール
μPC494GT-A注	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・プラスチック・マガジン
μPC494GT-E1-A注	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ引き出し側 ・1500個／リール
μPC494GT-E2-A注	16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ巻き込み側 ・1500個／リール
μPC494GS-A注	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・プラスチック・マガジン
μPC494GS-E1-A注	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ引き出し側 ・2500個／リール
μPC494GS-E2-A注	16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））	・エンボス・テーピング ・１ピンはテープ巻き込み側 ・2500個／リール

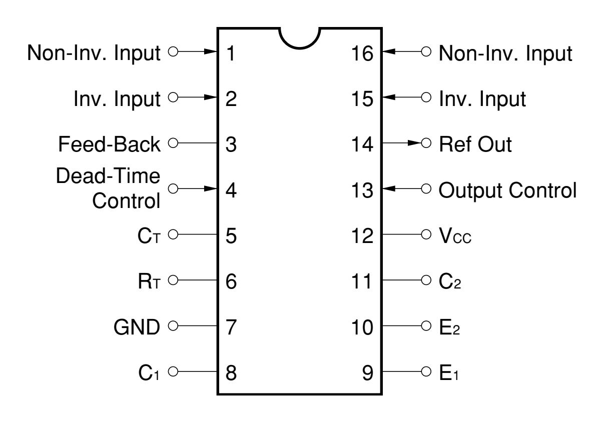
注　鉛フリー製品（外部電極およびその他に鉛を含まない製品）

ブロック図



端子接続図（Top View）

★ ・μPC494C, 494G, 494GS, 494GT-A, 494GS-A



★ 絶対最大定格（特に指定のないかぎり，T_A = 25 ℃）

項　目	略号	μPC494C	μPC494G	μPC494GS	μPC494GT-A	μPC494GS-A	単位
電源電圧	V_{CC}	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	V
誤差増幅器入力電圧	V_{ICM}	−0.3〜V_{CC}+0.3	−0.3〜V_{CC}+0.3	−0.3〜V_{CC}+0.3	−0.3〜V_{CC}+0.3	−0.3〜V_{CC}+0.3	V
出力電圧	V_{CER}	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	−0.3〜+41	V
出力電流	I_C	250	250	250	250	250	mA
全損失	P_T	1000	780注	650注	780注	650注	mW
動作周囲温度	T_A	−20〜+85	−20〜+85	−20〜+85	−20〜+85	−20〜+85	℃
保存温度	T_{stg}	−65〜+150	−65〜+150	−65〜+150	−65〜+150	−65〜+150	℃

注　5 × 5 cm（1.6 mm厚）ガラス・エポキシ基板搭載時

注意　各項目のうち１項目でも，また一瞬でも絶対最大定格を越えると，製品の品質を損なうおそれがあります。つまり絶対最大定格とは，製品に物理的な損傷を与えかねない定格値です。必ずこの定格値を越えない状態で，製品をご使用ください。

推奨動作条件

項　目	略　号	MIN.	TYP.	MAX.	単位
電源電圧	V_{CC}	7		40	V
出力電圧	V_{CER}	−0.3		+40	V
出力電流（出力部１段当たり）	I_C			200	mA
誤差増幅器シンク電流	I_{OAMP}			−0.3	mA
タイミング・コンデンサ	C_T	0.47		10000	nF
タイミング抵抗	R_T	1.8		500	kΩ
発振周波数	f_{OSC}	1		300	kHz
動作周囲温度	T_A	−20		+70	℃

注意　絶対最大定格を越えなければ推奨動作条件以上でご使用になっても問題ありません。ただし，絶対最大定格との余裕が少なくなりますので十分ご評価のうえご使用ください。また，推奨動作条件はすべてMAX. 値で使用できることを規定するものではありません。

電気的特性（特に指定のないかぎり，V_{CC} = 15 V，f = 10 kHz，−20 ℃≦T_A≦+70 ℃）　（1/2）

ブロック	項　目	略号	条　件	MIN.	TYP.注1	MAX.	単位
基準電圧部	出力電圧	V_{REF}	I_{REF} = 1 mA, T_A = 25 ℃	4.75	5	5.25	V
	入力安定度	REG_{IN}	7 V≦V_{CC}≦40 V, I_{REF} = 1 mA, T_A = 25 ℃		8	25	mV
	負荷安定度	REG_L	1 mA≦I_{REF}≦10 mA, T_A = 25 ℃		1	15	mV
	出力電圧温度変化	$\Delta V_{REF}/\Delta T$	−20 ℃≦T_A≦+85 ℃, I_{REF} = 1 mA		0.01	0.03	%/℃
	出力短絡電流注2	I_{SHORT}	V_{REF} = 0 V		50		mA

注１．特性項目中，TYP.値は，T_A = 25 ℃における値を示します（温度特性を示す項目は除く）。
２．出力短絡電流の流れる時間は１s以内とします。
繰り返し動作は，内部熱蓄積が支障ない範囲であれば可能です。

(2/2)

ブロック	項目	略号	条件	MIN.	TYP.[注1]	MAX.	単位
発振部	発振周波数設定値	f_{OSC}	C_T = 0.01 μF, R_T = 12 kΩ		10		kHz
	発振周波数設定精度[注2]		7 V≦V_{CC}≦40 V, T_A = 25 ℃, C_T, R_T定数推奨条件内		10		%
	周波数入力安定度		7 V≦V_{CC}≦40 V, T_A = 25 ℃, C_T = 0.01 μF, R_T = 12 kΩ		1		%
	周波数温度変化		0 ℃≦T_A≦70 ℃, C_T = 0.01 μF, R_T = 12 kΩ		1	2	%
休止期間調整部	入力バイアス電流		0 V≦V_I≦5.25 V		−2	−10	μA
	最大デューティ（各出力段）		V_I = 0 V	45	49		%
	入力スレッシュホールド電圧 1	V_{TH1}	出力パルス 0 %デューティ		3	3.3	V
	入力スレッシュホールド電圧 2	V_{TH2}	出力パルス最大デューティ	0			V
誤差増幅器1・2	入力オフセット電圧	V_{IO}	V_{OAMP} = 2.5 V		2	10	mV
	入力オフセット電流	I_{IO}	V_{OAMP} = 2.5 V		25	250	nA
	入力バイアス電流		V_{OAMP} = 2.5 V		0.2	1	μA
	同相入力電圧範囲 ロウ・レベル	V_{ICM}	7 V≦V_{CC}≦40 V	−0.3			V
	同相入力電圧範囲 ハイ・レベル			V_{CC}−2			
	大振幅電圧利得	A_V	V_{OAMP} = 0.5 V〜3.5 V, T_A = 25 ℃	60	80		dB
	ユニティ・ゲイン周波数		T_A = 25 ℃	500	830		kHz
	同相信号除去比	CMR	V_{CC} = 40 V, T_A = 25 ℃	65	80		dB
	出力シンク電流		V_{OAMP} = 0.7 V	0.3	0.7		mA
	出力ソース電流		V_{OAMP} = 3.5 V	− 2	−10		mA
PWMコンパレータ	入力スレッシュホールド電圧（3ピン）		出力パルス 0 %デューティ，図 1		4	4.5	V
	入力シンク電流		$V_{(3ピン)}$ = 0.7 V	0.3	0.7		mA
出力部	コレクタ遮断電流	I_{CER}	V_{CE} = 40 V, V_{CC} = 40 V, エミッタ接地			100	μA
	エミッタ遮断電流		V_{CC} = V_C = 40 V, V_E = 0 V, エミッタフォロワ			−100	μA
	コレクタ飽和電圧（エミッタ接地）	$V_{CE(sat)}$	I_C = 200 mA, V_E = 0 V		0.95	1.3	V
	コレクタ飽和電圧（エミッタフォロワ）	$V_{CE(ON)}$	I_E = −200 mA, V_C = 15 V		1.6	2.5	V
	出力電圧立上り時間（エミッタ接地）	t_{r1}	V_{CC} = 15 V, R_L = 150 Ω, I_C≒100 mA, T_A = 25 ℃，図 1		100	200	ns
	出力電圧立下り時間（エミッタ接地）	t_{f1}			70	200	ns
	出力電圧立上り時間（エミッタフォロワ）	t_{r2}	V_C = 15 V, R_L = 150 Ω, I_E≒100 mA, T_A = 25 ℃，図 1		100	200	ns
	出力電圧立下り時間（エミッタフォロワ）	t_{f2}			70	200	ns
消費電流	スタンバイ電流	$I_{CC(S・B)}$	V_{CC} = 15 V, 他端子オープン		8	12.5	mA
	バイアス電流	$I_{CC(BI)}$	$V_{(4ピン)}$ = 2 V, 図 1		10		mA

注 1．特性項目中，TYP.値は，T_A = 25 ℃における値を示します（温度特性を示す項目は除く）。

2．発振周波数設定精度の項目で規定される値は標準偏差として定義されます。

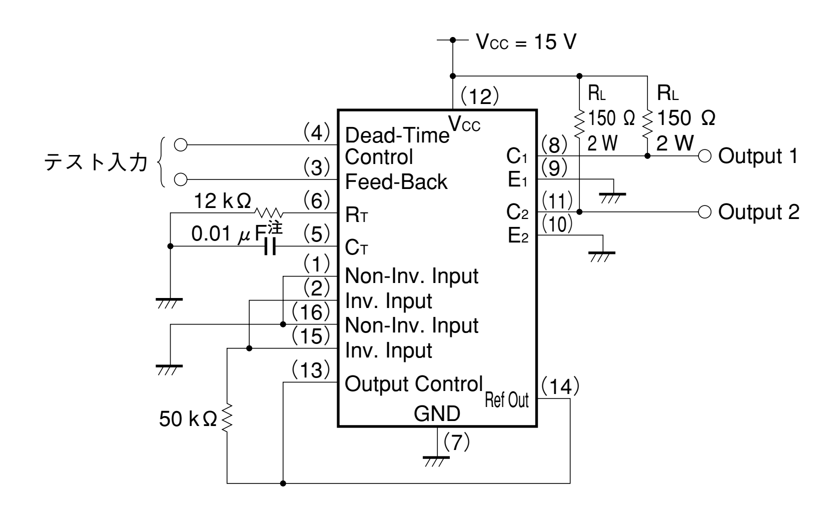
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N}(X_n - \overline{X})^2}{N-1}}$$

なお，発振周波数とR_T, C_Tとの関係式を以下に示します（R_T, C_Tの単位はそれぞれΩ，Fとします）。

$$f_{OSC} \fallingdotseq \frac{1}{0.817 R_T C_T + 1.42 \cdot 10^{-6}} \text{ (Hz)}$$

特性試験回路および動作波形

図1　試験回路



注　フィルム・コンデンサを使用

注意　エミッタフォロワ出力時はC_1, C_2をV_{CC}に接続しE_1, E_2をそれぞれR_Lを通してGNDに接続するものとします。

図2　動作波形

C1出力電圧波形　Vcc　0 V

C2出力電圧波形　Vcc　0 V

CT電圧波形
（鋸歯状波発振出力）

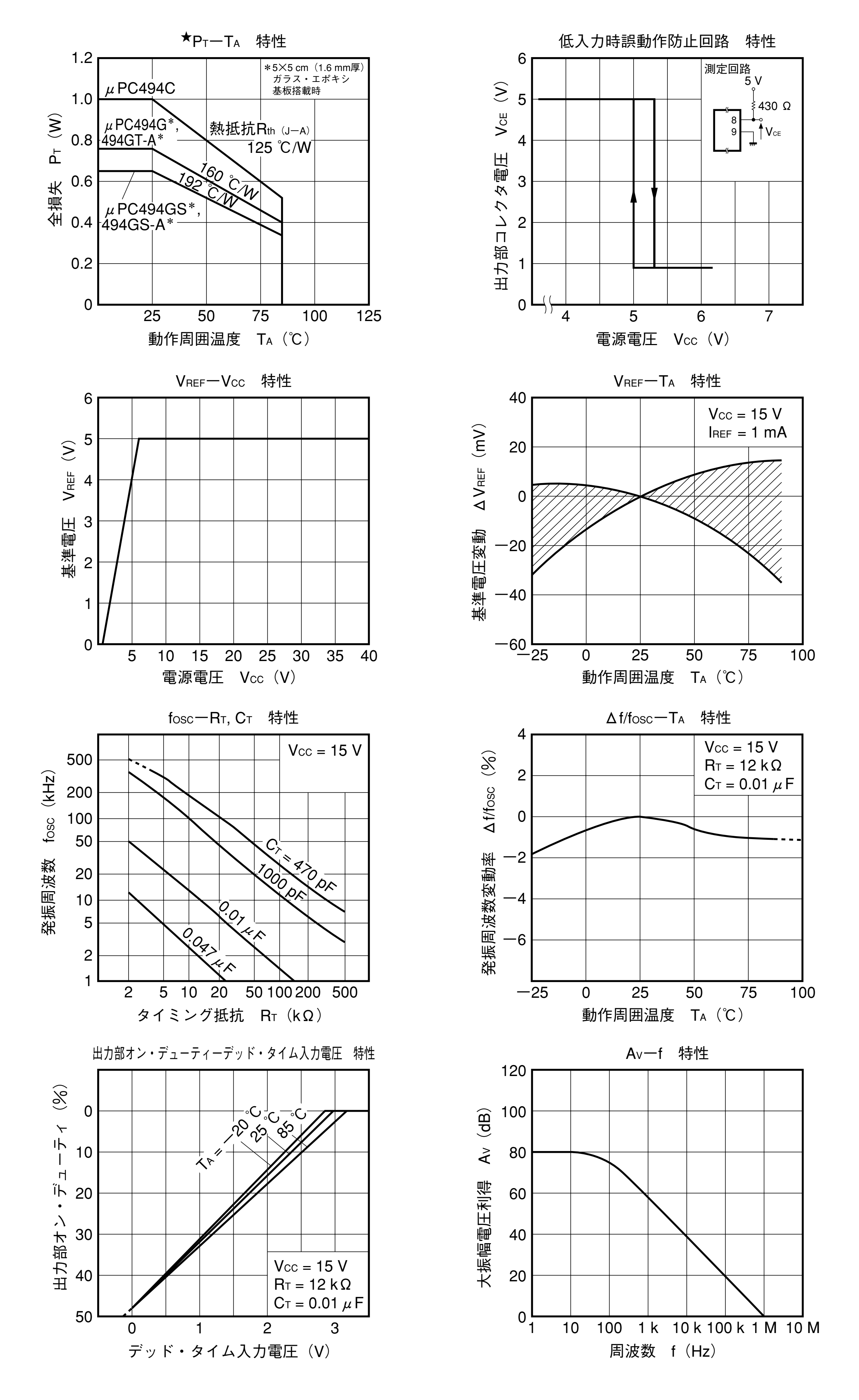
Dead-Time Control
入力電圧　スレッシュホールド電圧　0 %　MAX.

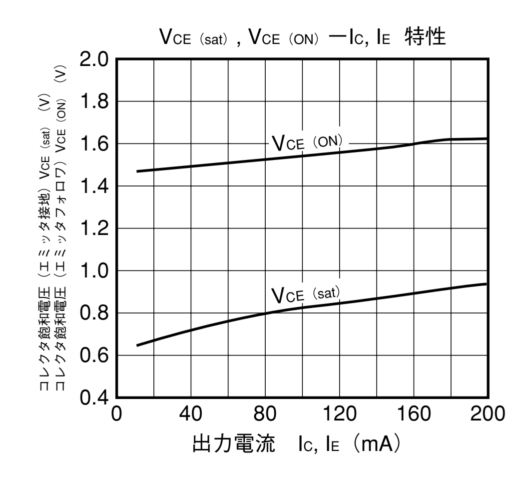
Feed-Back入力
（誤差増幅器出力）　0.7 V　スレッシュホールド電圧　0 %

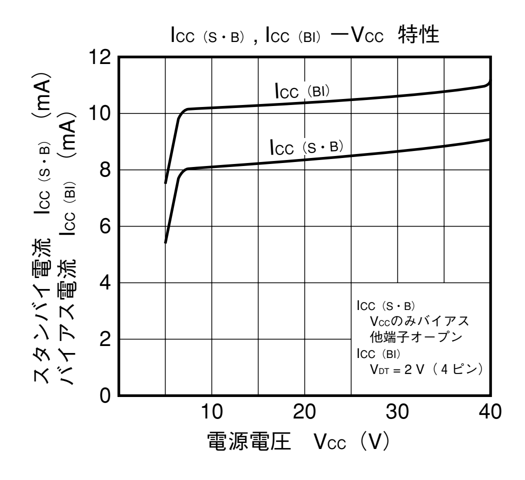
Output Control端子（13ピン）接続方法

13ピン接続状態	動作モード
Ref Out	プッシュプル
GND	シングル（C_1, C_2同相）

特性曲線（特に指定のないかぎり，TA = 25 ℃，VCC = 15 V，参考値）







基本応用回路例

VOUT
スイッチング・レギュレータ
出力端子
GND
rsense
JP2
JP1
VR3
R13 7.5 kΩ 5 kΩ
100 Ω R14
－Iosense
＋Iosense
R15 100 Ω
0.01 μF
C2
Vosense
VCC 12 V
C1
C6 47 μF
R12 110 Ω
R11 110 Ω
C2
E2
E1
C1
R9 110 Ω
R10 110 Ω
ERROR AMP 2
ERROR AMP 1
REFERENCE REGULATOR
F/F
OSCILLATOR
0.1 V
R17
R16 100 kΩ
C7
3.9 kΩ R1
R3 5.1 kΩ
VR1 2 kΩ
R2 5.1 kΩ
R4 5.1 kΩ
240 kΩ R5
C3 0.01 μF
R6 24 kΩ
C4 10 μF
2 kΩ VR2
C5
R7 7.5 kΩ
R8 24 kΩ
＋5 V（VREF）

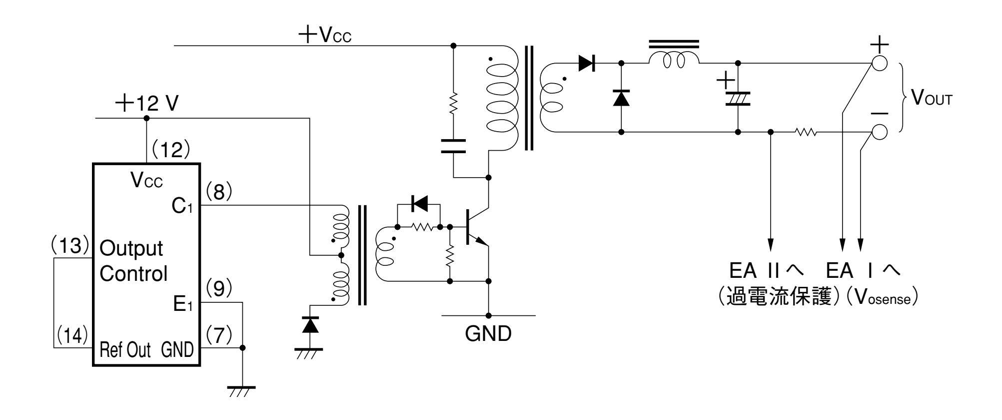
備考 fosc≒40 kHz, C_5 = 1000 pF（フィルム・コンデンサ）

端子接続方法

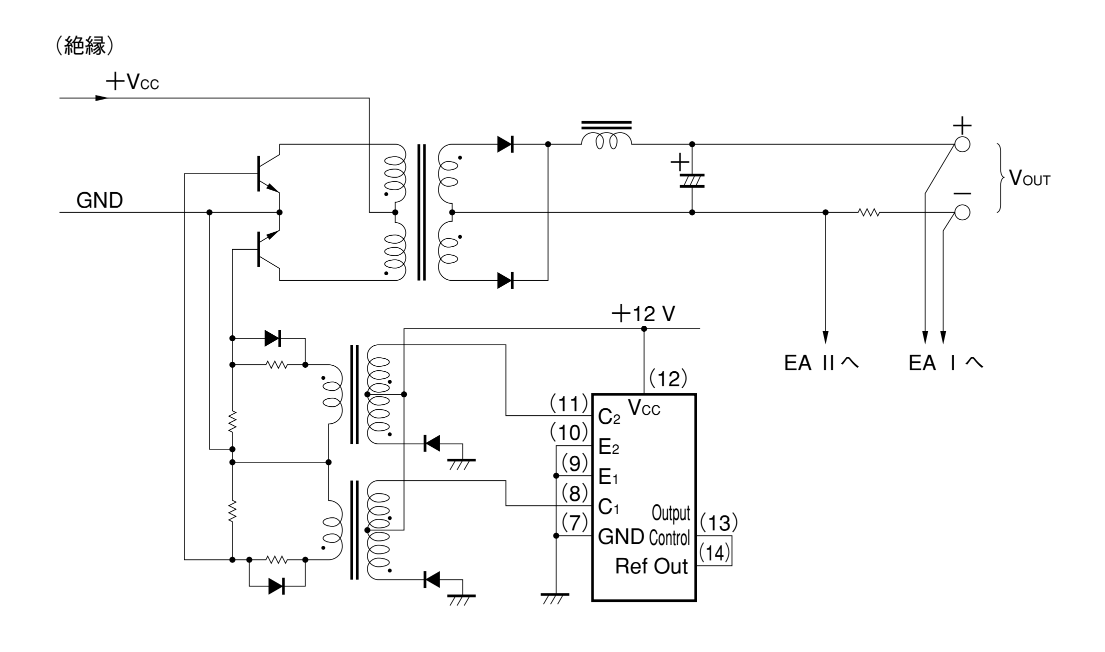
動作モード	Output Control端子接続方法（13ピン）	出力モード	出力波形
プッシュプル	Ref Out（14ピン）へ接続（JP1結線）	シンク（R_9, R_{10}ショート）	C_1 C_2
		ソース（R_{11}, R_{12}ショート）	E_1 E_2
シングル	GND（７ピン）へ接続（JP2結線）	シンク（R_9, R_{10}ショート）	C_1, C_2
		ソース（R_{11}, R_{12}ショート）	E_1, E_2

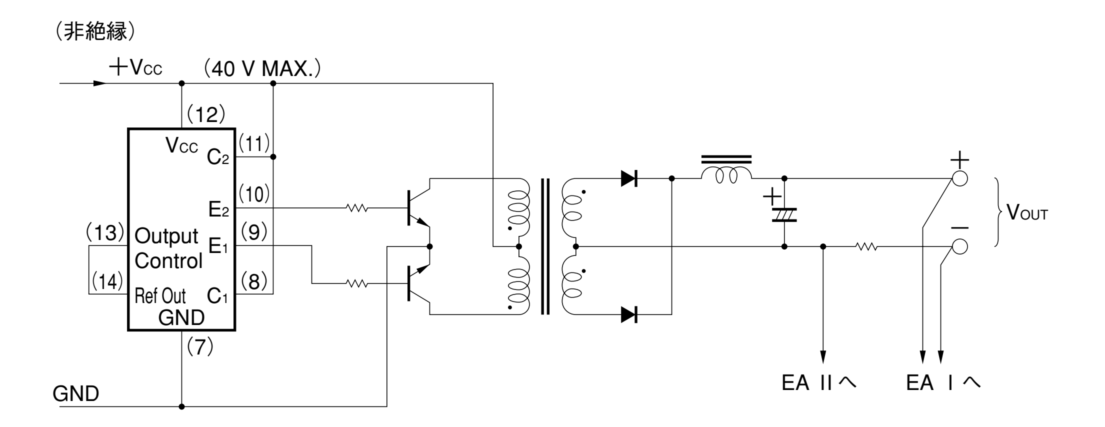
各種応用回路への適用例

（1）フォワード形

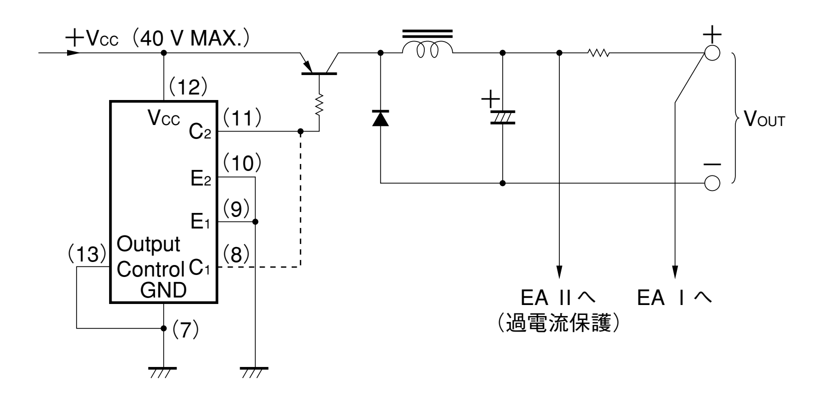


（2）プッシュプル形





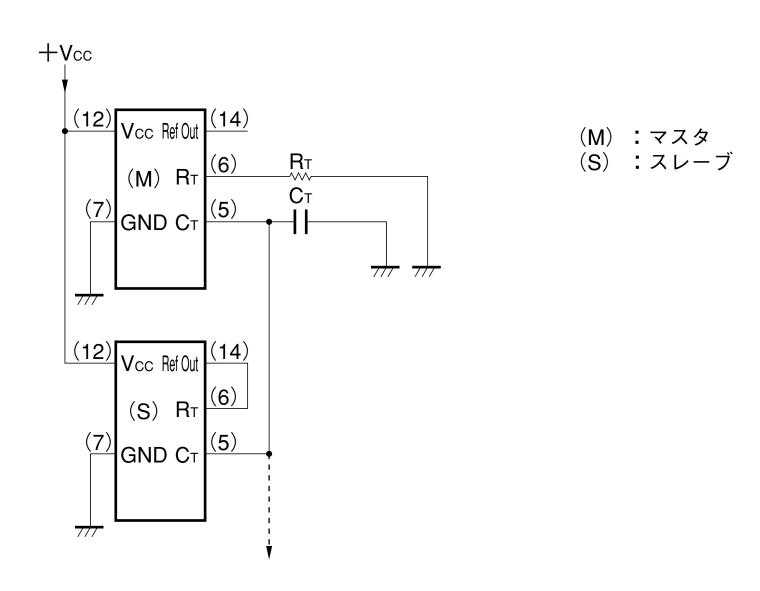
（3）ステップ・ダウン・チョッパ



備考　破線は電流が大きい場合接続します。

マスタ・スレーブ動作時の接続例

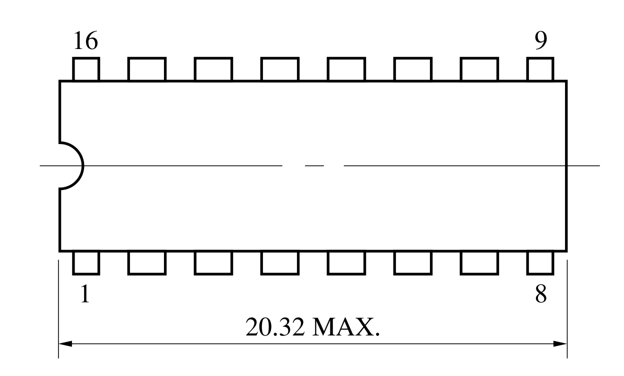
スレーブとなるICのRT端子をRef Out端子へ接続し，発振回路を停止させた状態でマスタ・スレーブの各CT端子間を接続すれば同期させることができます。

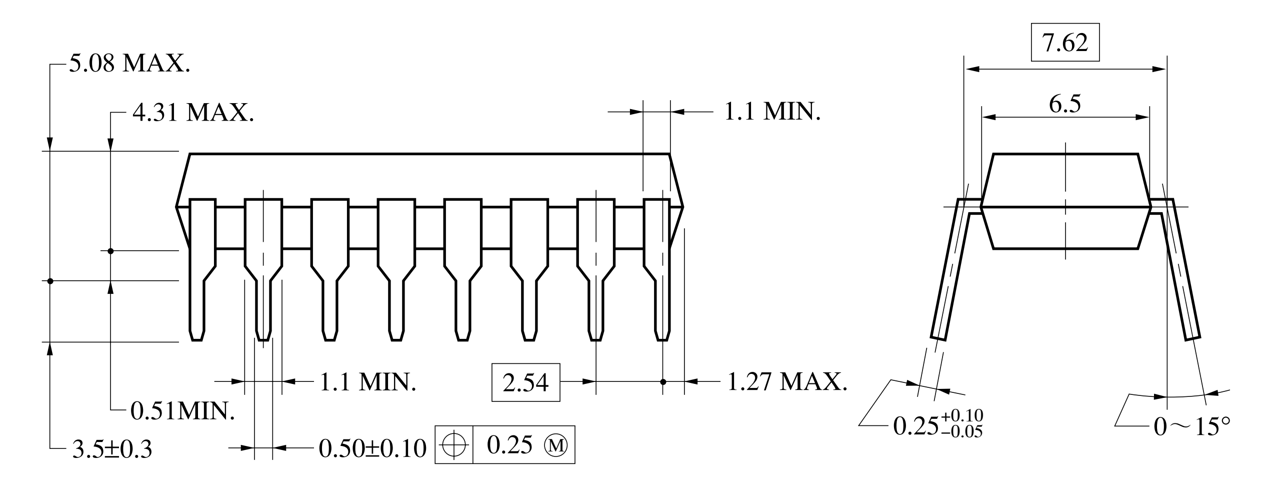


外 形 図

μPC494C

16ピン・プラスチック DIP（7.62 mm（300））外形図（単位：mm）

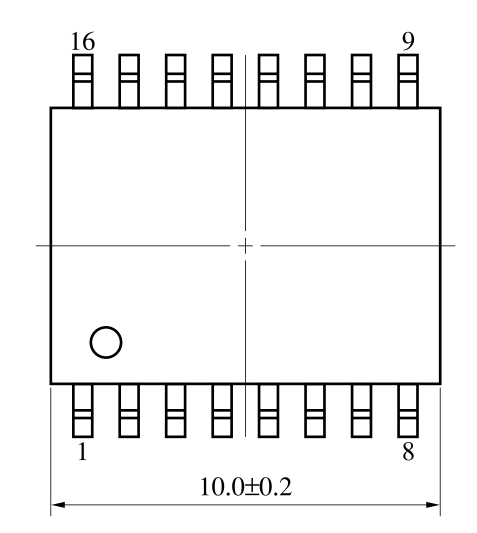


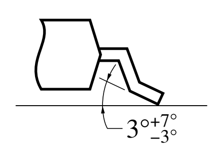


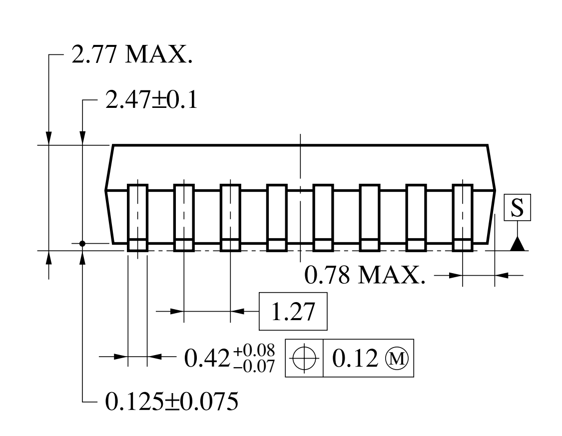
P16C-100-300B-2

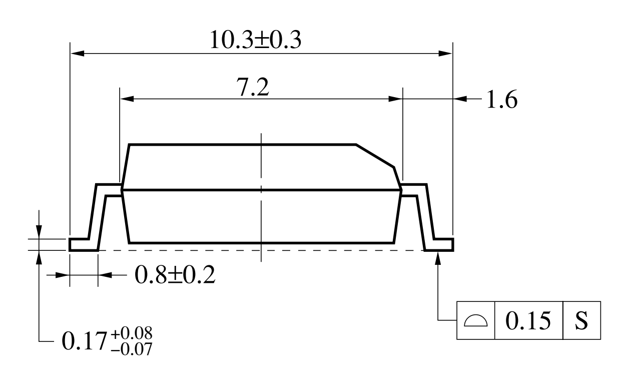
μPC494G

16ピン・プラスチック SOP（9.53 mm（375））外形図（単位：mm）





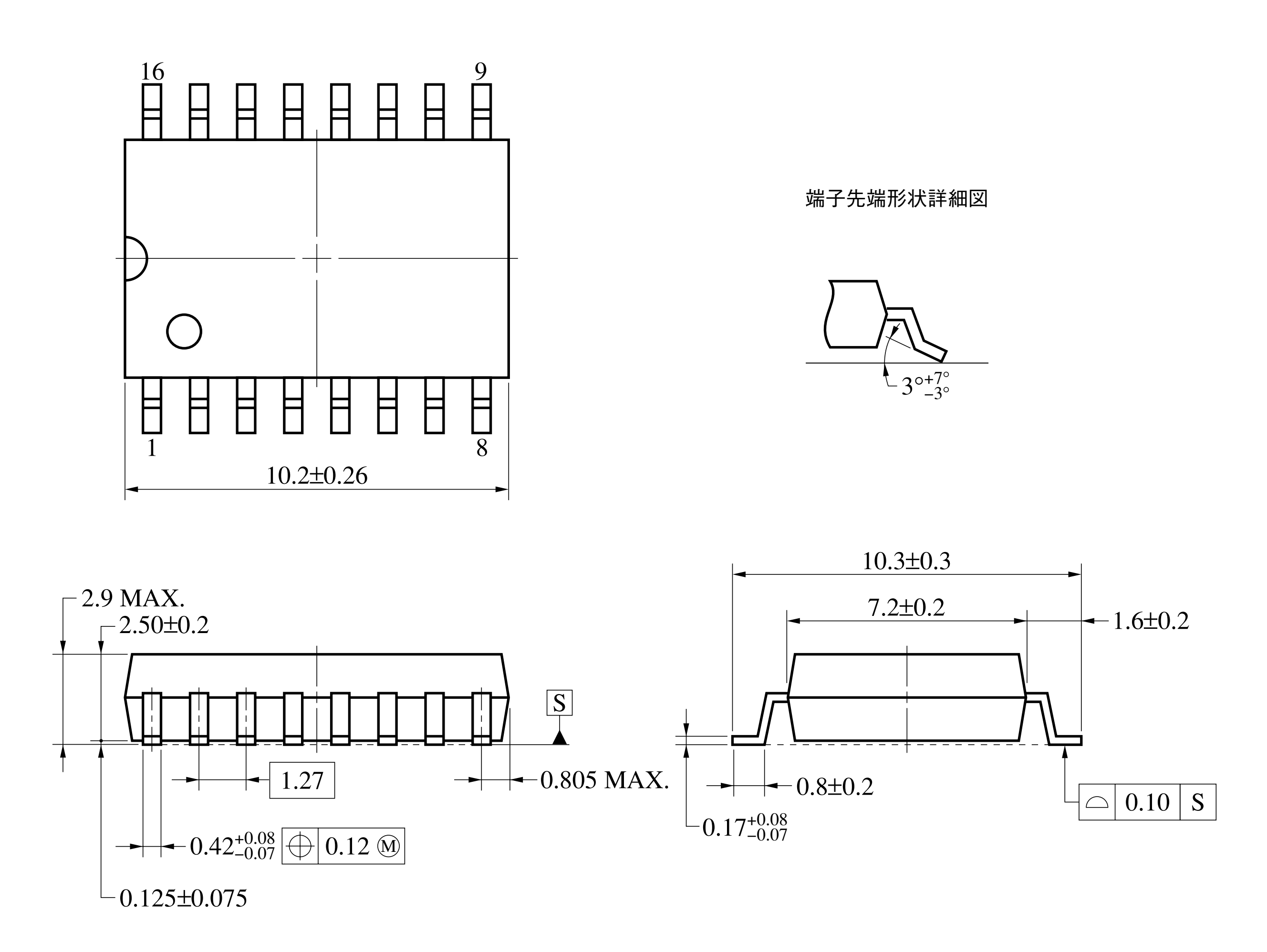




P16GM-50-375B-6

★ μPC494GT-A

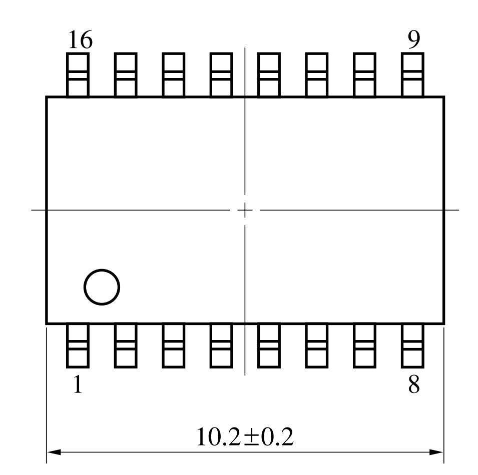
16ピン・プラスチック SOP（9.53 mm（375））外形図（単位：mm）

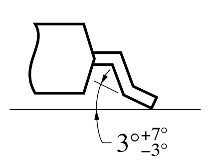


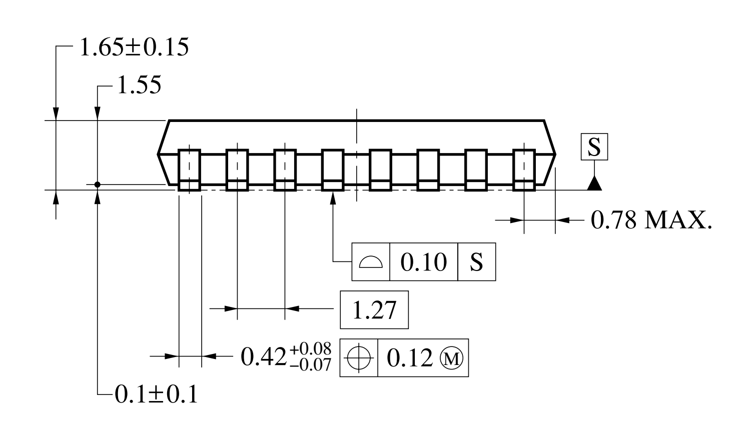
P16GT-50-375B-2

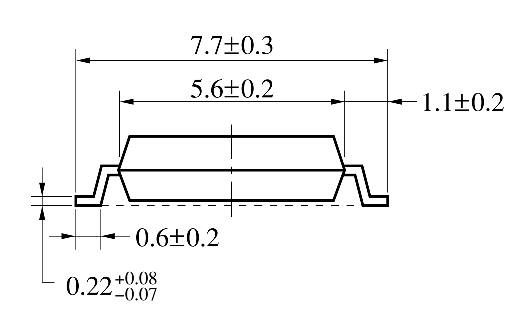
μPC494GS, 494GS-A

16ピン・プラスチック SOP（7.62 mm（300））外形図（単位：mm）









P16GM-50-300B-6

★ 半田付け推奨条件

この製品の半田付け実装は，次の推奨条件で実施してください。

なお，推奨条件以外の半田付け方式および半田付け条件については，当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体デバイス実装マニュアル」（http://www.necel.com/pkg/ja/jissou/index.html）

挿入タイプの半田付け推奨条件

μPC494C：16ピン・プラスチックDIP（7.62 mm（300））

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
ウエーブ・ソルダリング（端子のみ）	半田槽温度：260 ℃以下，時間：10秒以内	WS60-00
端子部分加熱	端子温度：300 ℃以下，時間：３秒以内（１端子当たり）	P300

注意　ウエーブ・ソルダリングは端子のみとし，噴流半田が直接本体に接触しないようにご注意ください。

表面実装タイプの半田付け推奨条件

μPC494G：16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））

μPC494GS：16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロー	最高リフロー温度（パッケージ表面温度）：235℃以下， 最高温度の時間：10秒以内，210℃以上の時間：30秒以内， プリヒートの温度100～160℃の時間：60～120秒，回数：３回， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	IR35-00-3
VPS	最高リフロー温度（パッケージ表面温度）：215℃以下， リフロー温度200℃の時間：25～40秒以内， プリヒートの温度120～150℃の時間：30～60秒，回数：３回， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	VP15-00-3
ウエーブ・ソルダリング	ピーク温度：260℃以下（溶融半田温度），フロー半田付け時間：10秒以内， プリヒート条件：120℃ MAX.（パッケージ表面温度）時間制限なし，回数：１回	WS60-00-1
端子部分加熱	端子部温度：350℃以下，時間：３秒以内（デバイスの一辺当たり）， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	P350

注意　半田付け方式の併用はお避けください（ただし端子部分加熱を除く）。

μPC494GT-A注1：16ピン・プラスチックSOP（9.53 mm（375））

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロー	最高リフロー温度（パッケージ表面温度）：260℃以下， 最高温度の時間：10秒以内，220℃以上の時間：60秒以内， プリヒートの温度160～180℃の時間：60～120秒，回数：３回， 制限日数：７日間注2（以降は125℃ベーキング20時間以上必要）， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	IR60-207-3
ウエーブ・ソルダリング	ピーク温度：260℃以下（溶融半田温度），フロー半田付け時間：10秒以内， プリヒート条件：120℃ MAX.（パッケージ表面温度）時間制限なし，回数：１回， 制限日数：７日間注2（以降は125℃ベーキング20時間以上必要）	WS60-207-1
端子部分加熱	端子部温度：350℃以下，時間：３秒以内（デバイスの一辺当たり）， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	P350

注1. 鉛フリー製品（外部電極およびその他に鉛を含まない製品）

2. ドライパック開封後の保管日数で管理条件は25℃，65%RH以下にしてください。

μPC494GS-A注：16ピン・プラスチックSOP（7.62 mm（300））

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロー	最高リフロー温度（パッケージ表面温度）：260℃以下， 最高温度の時間：10秒以内，220℃以上の時間：60秒以内， プリヒートの温度160～180℃の時間：60～120秒，回数：３回， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	IR60-00-3
ウエーブ・ソルダリング	ピーク温度：260℃（溶融半田温度），フロー半田付け時間：10秒以内， プリヒート条件：120℃ MAX.（パッケージ表面温度）時間制限なし，回数：１回	WS60-00-1
端子部分加熱	端子部温度：350℃以下，時間：３秒以内（デバイスの一辺当たり）， フラックス：塩素分の少ないロジン系フラックス（塩素0.2Wt%以下）を推奨	P350

注　鉛フリー製品（外部電極およびその他に鉛を含まない製品）

注意　半田付け方式の併用はお避けください（ただし端子部分加熱を除く）。

【発　行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668　神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：**044(435)5111**

お問い合わせ先

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL（アドレス）　**http://www.necel.co.jp/**

【営業関係，技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン　　電　話　：**044−435−9494**

（電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00）　　**E-mail**　：**info@necel.com**

【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか，NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。